

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานวิจัย

จากการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจวัดขนาดและนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์โดยใช้เลเซอร์วัดระยะ ร่วมกับการประมวลผลภาพ จะกล่าวถึงผลการทดลองและบันทึกผลการทดลองเพื่อหาความแม่นยำ โดยผลการทดลองจะแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ผลการทดลองหาความแม่นยำในการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์
2. ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์การวางกล่องบรรจุภัณฑ์แบบขนาน
3. ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์การวางกล่องบรรจุภัณฑ์แบบเฉียง
4. ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยการวัดขนาดจากวัตถุในภาพ

4.1 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์

ผลการทดลองหาความแม่นยำในการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ ทำการทดลองการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์โดยใช้งานจริงร่วมกับเครื่องสายพานลำเลียง

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดลองการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์โดยการทดลองนับกล่องบรรจุภัณฑ์ ซึ่งค่าความผิดพลาดที่ได้คือ 0.26 เปอร์เซนต์ และค่าความแม่นยำที่ได้คือ 99.74 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4.1 ผลทดลองการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์

จำนวนกล่อง	จำนวนที่นับได้	เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำ
358	360	0.56	99.44
1600	1608	0.50	99.50
2350	2353	0.13	99.87
2400	2401	0.04	99.96
2458	2460	0.08	99.92
เฉลี่ย		0.26	99.74

4.2 ผลการทดลองความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์การวางกล่องบรรจุภัณฑ์แบบขนาน

ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์การวางกล่องบรรจุภัณฑ์แบบขนาน ซึ่งกล่องบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลองมีขนาดความกว้าง 23 เซนติเมตร และความยาว 38 เซนติเมตร โดยการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์นี้รอบ แบ่งผลการทดลองเป็น 6 การทดลอง ดังนี้

4.2.1 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์นี้รอบที่ 1 องศา การวางแบบขนาน

การทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์นี้รอบที่ 1 องศา การวางแบบขนานโดยการทดลองนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ 10 กล่อง

จากตารางที่ 4.2 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์นี้รอบที่ 1 องศา การวางแบบขนานโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 23.7 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 38.5 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 3 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 1.3 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 97 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 98.7 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.2 ผลทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 1 องค์การวางแบบขนาน ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล้อง

ครั้งที่	ความกว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	23	0	100	39	2.6	97.4
2	23	0	100	39	2.6	97.4
3	25	8.0	92.0	38	0	100
4	24	4.2	95.8	38	0	100
5	24	4.2	95.8	39	2.6	97.4
6	23	0	100	39	2.6	97.4
7	24	4.2	95.8	38	0	100
8	23	0	100	39	2.6	97.4
9	24	4.2	95.8	38	0	100
10	24	4.2	95.8	38	0	100
เฉลี่ย	23.7	3	97	38.5	1.3	98.7

4.2.2 ผลการทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องค์การวางแบบขนาน

การทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องค์การวางแบบขนานโดยการทดลองนับจำนวนกล้องบรรจุภัณฑ์ 10 กล้อง

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องค์การวางแบบขนานโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 23.6 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 40.1 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 5.2 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 97.5 เปอร์เซ็นต์ และความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 94.8 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.3 ผลทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องค์การวางแบบขนาน ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล้อง

ครั้งที่	ความกว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	23	0	100	40	5.0	95.0
2	24	4.2	95.8	39	2.6	97.4
3	23	0	100	40	5.0	95.0
4	24	4.2	95.8	41	7.3	92.7
5	25	8.0	92.0	40	5.0	95.0
6	23	0	100	41	7.3	92.7
7	23	0	100	39	2.6	97.4
8	24	4.2	95.8	40	5.0	95.0
9	24	4.2	95.8	40	5.0	95.0
10	23	0	100	41	7.3	92.7
เฉลี่ย	23.6	2.5	97.5	40.1	5.2	94.8

4.2.3 ผลการทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องค์การวางแบบขนาน

การทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องค์การวางแบบขนานโดยการทดลองนับจำนวนกล้องบรรจุภัณฑ์ 10 กล้อง

จากตารางที่ 4.4 ผลการทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องค์การวางแบบขนานโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 23.7 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 40.9 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 7.1 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 97.5 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 92.9 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.4 ผลทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องค์การวางแบบขนาน ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กลอง

ครั้งที่	ความกว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	23	0	100	40	5.0	95.0
2	23	0	100	41	7.3	92.7
3	24	4.2	95.8	41	7.3	92.7
4	25	8.0	92.0	40	5.0	95.0
5	24	4.2	95.8	42	9.5	90.5
6	23	0	100	42	9.5	90.5
7	24	4.2	95.8	41	7.3	92.7
8	23	0	100	40	5.0	95.0
9	23	0	100	41	7.3	92.7
10	24	4.2	95.8	41	7.3	92.7
เฉลี่ย	23.6	2.5	97.5	40.9	7.1	92.9

4.2.4 ผลการทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องค์การวางแบบขนาน

การทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องค์การวางแบบขนานโดยการทดลองนับจำนวนกลองบรรจุภัณฑ์ 10 กลอง

จากตารางที่ 4.5 ผลการทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องค์การวางแบบขนานโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 24 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 40.9 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 4 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 8.2 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 96 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 91.8 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.5 ผลทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องศา การวางแบบขนาน ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล้อง

ครั้งที่	ความกว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	24	4.2	95.8	42	9.5	90.5
2	23	0	100	41	7.3	92.7
3	23	0	100	42	9.5	90.5
4	24	4.2	95.8	40	5.0	95.0
5	24	4.2	95.8	41	7.3	92.7
6	25	8.0	92.0	42	9.5	90.5
7	23	0	100	40	5.0	95.0
8	23	0	100	43	11.6	88.4
9	25	8.0	92.0	42	9.5	90.5
10	24	4.2	95.8	41	7.3	92.7
เฉลี่ย	24	4	96	41.4	8.2	91.8

4.2.5 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา การวางแบบขนาน

การทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา การวางแบบขนานโดยการทดลองนับจำนวนกล้องบรรจุภัณฑ์ 10 กล้อง

จากตารางที่ 4.6 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา การวางแบบขนานโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งค่าความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 23.7 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 40.9 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 10.5 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 96.7 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 89.5 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.6 ผลทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องค์การวางแบบขนาน ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กลอง

ครั้งที่	ความกว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	24	4.2	95.8	43	11.6	88.4
2	23	0	100	44	13.6	86.4
3	23	0	100	43	11.6	88.4
4	24	4.2	95.8	42	9.5	90.5
5	25	8.0	92.0	41	7.3	92.7
6	24	4.2	95.8	42	9.5	90.5
7	23	0	100	42	9.5	90.5
8	25	8.0	92.0	41	7.3	92.7
9	24	4.2	95.8	43	11.6	88.4
10	23	0	100	44	13.6	86.4
เฉลี่ย	23.7	3.3	96.7	42.5	10.5	89.5

4.2.6 ผลการทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องค์การวางแบบขนาน

การทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องค์การวางแบบขนานโดยการทดลองนับจำนวนกลองบรรจุภัณฑ์ 10 กลอง

จากตารางที่ 4.7 ผลการทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องค์การวางแบบขนานโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 23.8 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 44.2 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 3.3 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 14 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 96.7 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 86 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.7 ผลทดลองการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องศา การวางแบบขนาน ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล้อง

ครั้งที่	ความกว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำ	ความยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำ
1	23	0	100	44	13.6	86.4
2	24	4.2	95.8	43	11.6	88.4
3	24	4.2	95.8	43	11.6	84.4
4	23	0	100	45	15.6	86.4
5	25	8.0	92.0	44	13.6	84.4
6	24	4.2	95.8	45	15.6	86.4
7	25	8.0	92.0	44	13.6	86.4
8	23	0	100	43	11.6	88.4
9	24	4.2	95.8	45	15.6	84.4
10	23	0	100	46	17.4	82.6
เฉลี่ย	23.8	3.3	96.7	44.2	14	86

4.3 ผลการทดลองความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล้องบรรจุภัณฑ์การวางกล้องบรรจุภัณฑ์แบบเฉียง

ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล้องบรรจุภัณฑ์การวางกล้องบรรจุภัณฑ์แบบเฉียง ซึ่งกล้องบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลองมีขนาดความกว้าง 23 เซนติเมตร และความยาว 38 เซนติเมตร โดยการกำหนดองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบ แบ่งผลการทดลองเป็น 6 การทดลอง ดังนี้

4.3.1 ผลการทดลองจากการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 1 องศา การวางแบบเฉียง

การทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 1 องศา การวางแบบเฉียง โดยการทดลองนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ 10 กล่อง

ตารางที่ 4.8 ผลทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 1 องศา การวางแบบเฉียง ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล่อง

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	25	8.0	92.0	40	5.0	95.0
2	25	8.0	92.0	41	7.3	92.7
3	24	4.2	95.8	42	9.5	90.5
4	26	11.5	88.5	42	9.5	90.5
5	25	8.0	92.0	41	7.3	92.7
6	26	11.5	88.5	42	9.5	90.5
7	25	8.0	92.0	41	7.3	92.7
8	25	8.0	92.0	40	5.0	95.0
9	27	14.8	85.2	42	9.5	90.5
10	25	8.0	92.0	41	7.3	92.7
เฉลี่ย	25.3	9	91	41.5	7.7	92.3

จากตารางที่ 4.8 ผลทดลองจากการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 1 องศา การวางแบบเฉียงโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 25.3 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 40.9 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 9 เปอร์เซ็นต์

ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 7.7 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 91 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 92.3 เปอร์เซ็นต์

4.3.2 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องศา การวางแบบเฉียง

การทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องศา การวางแบบเฉียง โดยการทดลองนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ 10 กล่อง

ตารางที่ 4.9 ผลทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องศา การวางแบบเฉียง ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล่อง

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	25	8.0	92.0	42	9.5	90.5
2	25	8.0	92.0	41	7.3	92.7
3	26	11.5	88.5	43	11.6	88.4
4	24	4.2	95.8	42	9.5	90.5
5	26	11.5	88.5	41	7.3	92.7
6	25	8.0	92.0	41	7.3	92.7
7	27	14.8	85.2	42	9.5	90.5
8	25	8.0	92.0	42	9.5	90.5
9	26	11.5	88.5	43	11.6	88.4
10	27	14.8	88.5	42	9.5	90.5
เฉลี่ย	25.6	10	90	41.9	9.3	90.7

จากตารางที่ 4.9 ผลทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องศา การวางแบบเฉียงโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้างความ

ยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 25.6 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 41.9 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 10 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 9.3 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 90 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 90.7 เปอร์เซ็นต์

4.3.3 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องศา การวางแบบเฉียง

การทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องศา การวางแบบเฉียง โดยการทดลองนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ 10 กล่อง จากตารางที่ 4.10 ผลการทดลองการ

ตารางที่ 4.10 ผลทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องศา การวางแบบเฉียง ข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล่อง

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	26	11.5	88.5	42	9.5	90.5
2	26	11.5	88.5	44	13.6	86.4
3	27	14.8	85.2	43	11.6	88.4
4	27	14.8	85.2	43	11.6	88.4
5	26	11.5	88.5	42	9.5	90.5
6	26	11.5	88.5	45	15.6	84.4
7	28	17.9	82.1	43	13.6	86.4
8	26	11.5	88.5	44	13.6	86.4
9	27	14.8	85.2	43	11.6	88.4
10	27	14.8	85.2	42	9.5	90.5
เฉลี่ย	26.6	13.5	86.5	43.1	11.8	88.2

กำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องศา การวางแบบเฉียงโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้างความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 26.6 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 43.1 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 13.5 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 11.8 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 86.5 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 88.2 เปอร์เซ็นต์

4.3.4 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องศา การวางแบบเฉียง

การทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องศา การวางแบบเฉียง โดยการทดลองนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ 10 กล่อง จากตารางที่ 4.11 ผลการทดลองการ

ตารางที่ 4.11 ผลทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องศา การวางแบบเฉียงข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล่อง

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
2	28	17.9	82.1	44	13.6	86.4
3	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
4	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
5	28	17.9	82.1	44	13.6	86.4
6	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
7	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
8	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
9	28	17.9	82.1	44	13.6	86.4
10	28	17.9	82.1	44	13.6	86.4
เฉลี่ย	28.7	19.8	80.2	44.6	14.8	85.2

กำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องศา การวางแบบเฉียงโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้างความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 28.7 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 44.6 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 19.8 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 14.8 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 80.2 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 85.2 เปอร์เซ็นต์

4.3.5 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา การวางแบบเฉียง

การทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา การวางแบบเฉียง โดยการทดลองนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ 10 กล่อง

ตารางที่ 4.12 ผลทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา การวางแบบเฉียงข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล่อง

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
2	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
3	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
4	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
5	31	25.8	74.2	47	19.1	80.9
6	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
7	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
8	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
9	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
10	31	25.8	74.2	47	19.1	80.9
เฉลี่ย	29.7	22.5	77.5	45.7	16.8	83.2

จากตารางที่ 4.12 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา การวางแบบเฉียงโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 29.7 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 45.7 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 22.5 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 16.8 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 77.5 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 83.2 เปอร์เซ็นต์

4.3.6 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องศา การวางแบบเฉียง

การทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องศา การวางแบบเฉียงโดยการทดลองนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ 10 กล่อง

ตารางที่ 4.13 ผลทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องศา การวางแบบเฉียงข้อมูลตัวอย่างของการทดลอง 10 กล่อง

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
2	31	25.8	74.2	47	19.1	80.9
3	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
4	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
5	31	25.8	74.2	47	19.1	80.9
6	32	28.1	71.9	48	20.8	79.2
7	32	28.1	71.9	48	20.8	79.2
8	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
9	29	20.7	79.3	45	15.6	84.4
10	30	23.3	76.7	46	17.4	82.6
เฉลี่ย	30.5	24.5	75.5	46.5	18.2	81.8

จากตารางที่ 4.13 ผลการทดลองการกำหนดองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องศา การวางแผนเฉียงโดยการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้าง ความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 30.5 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 46.5 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 24.5 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 18.2 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 75.5 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 81.8 เปอร์เซ็นต์

4.4 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยการวัดขนาดจากวัตถุในภาพ

ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยการวัดขนาดจากวัตถุในภาพ โดยใช้กล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดแตกต่างกัน 8 ขนาด ดังนี้

4.4.1 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 6 เซนติเมตร และความยาว 14 เซนติเมตร

การทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 6 เซนติเมตร และความยาว 14 เซนติเมตร ข้อมูลภาพที่ใช้ในการทดลองจำนวน 10 ภาพ

จากตารางที่ 4.14 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 6 เซนติเมตร และความยาว 14 เซนติเมตร สำหรับการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้างความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 6.15 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 14.8 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 2.4 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 5.4 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 97.6 เปอร์เซ็นต์ และความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 94.6 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.14 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 6 เซนติเมตร และความยาว 14 เซนติเมตร

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	6.2	3.2	96.8	14.9	6.0	94.0
2	6.1	1.6	98.4	14.8	5.4	94.6
3	6.1	1.6	98.4	14.8	5.4	94.6
4	6.1	1.6	98.4	14.7	4.8	95.2
5	6.2	3.2	96.8	14.8	5.4	94.6
6	6.2	3.2	96.8	14.9	6.0	94.0
7	6.2	3.2	96.8	14.7	4.8	95.2
8	6.1	1.6	98.4	14.7	4.8	95.2
9	6.2	3.2	96.8	14.9	6.0	94.0
10	6.1	1.6	98.4	14.8	5.4	94.6
เฉลี่ย	6.15	2.4	97.6	14.8	5.4	94.6

4.4.2 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 8 เซนติเมตร และความยาว 12 เซนติเมตร

การทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 8 เซนติเมตร และความยาว 12 เซนติเมตร ข้อมูลภาพที่ใช้ในการทดลองจำนวน 10 ภาพ

จากตารางที่ 4.15 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 8 เซนติเมตร และความยาว 12 เซนติเมตร สำหรับการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้างความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 8.85 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 13.09 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 9.6 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 8.3

ตารางที่ 4.15 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 8 เซนติเมตร และความยาว 12 เซนติเมตร

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	8.9	10.1	89.9	13.1	8.4	91.6
2	8.8	9.1	90.9	13.0	7.7	92.3
3	8.9	10.1	89.9	13.1	8.4	91.6
4	8.8	9.1	90.9	12.9	7.0	93.0
5	8.9	10.1	89.9	13.1	8.4	91.6
6	8.9	10.1	89.9	13.3	9.8	90.2
7	8.8	9.1	90.9	13.1	8.4	91.6
8	8.8	9.1	90.9	13.2	9.1	90.9
9	8.9	10.1	89.9	13.3	9.8	90.2
10	8.8	9.1	90.9	12.8	6.3	93.8
เฉลี่ย	8.85	9.6	90.4	13.09	8.3	91.7

เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 90.4 เปอร์เซ็นต์ และความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 91.7 เปอร์เซ็นต์

4.4.3 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 9 เซนติเมตร ความยาว 18 เซนติเมตร

การทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 9 เซนติเมตร และความยาว 18 เซนติเมตร ข้อมูลภาพที่ใช้ในการทดลองจำนวน 10 ภาพ

จากตารางที่ 4.16 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 9 เซนติเมตร และความยาว 18 เซนติเมตร สำหรับการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้างความยาว และความแม่นยำความกว้างความ

ตารางที่ 4.16 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 9 เซนติเมตร และความยาว 18 เซนติเมตร

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	10.5	14.3	85.7	19.6	8.2	91.8
2	10.5	14.3	85.7	19.8	9.1	90.9
3	10.6	15.1	84.9	19.6	8.2	91.8
4	10.5	14.3	85.7	19.7	8.6	91.4
5	10.7	15.9	84.1	19.9	9.5	90.5
6	10.8	16.7	83.3	19.8	9.1	90.9
7	10.8	16.7	83.3	19.7	8.6	91.4
8	10.9	17.4	82.6	19.6	8.2	91.8
9	10.8	16.7	83.3	19.7	8.6	91.4
10	10.6	15.1	84.9	19.6	8.2	91.8
เฉลี่ย	10.67	15.6	84.4	19.7	8.6	91.4

ยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 10.67 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 19.7 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 15.6 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 8.6 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 84.4 เปอร์เซ็นต์ และความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 91.4 เปอร์เซ็นต์

4.4.4 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร และความยาว 13 เซนติเมตร

การทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร และความยาว 13 เซนติเมตร ข้อมูลภาพที่ใช้ในการทดลองจำนวน 10 ภาพ

ตารางที่ 4.17 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร และความยาว 13 เซนติเมตร

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	11.5	13.0	87.0	14.8	12.2	87.8
2	11.6	13.8	86.2	14.9	12.8	87.2
3	11.4	12.3	87.7	14.7	11.6	88.4
4	11.5	13.0	87.0	14.8	12.2	87.8
5	11.5	13.0	87.0	14.8	12.2	87.8
6	11.6	13.8	86.2	14.8	12.2	87.8
7	11.4	12.3	87.7	14.6	11.0	89.0
8	11.4	12.3	87.7	14.7	11.6	88.4
9	11.6	13.8	86.2	14.8	12.2	87.8
10	11.5	13.0	87.0	14.9	12.8	87.2
เฉลี่ย	11.5	13	87	14.78	12.0	88

จากตารางที่ 4.17 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร และความยาว 13 เซนติเมตร สำหรับการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้างความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 11.5 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 14.78 เซนติเมตร ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 13 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 12 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 87 เปอร์เซ็นต์ และ ความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 88 เปอร์เซ็นต์

4.4.5 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร และความยาว 15 เซนติเมตร

การทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร และความยาว 15 เซนติเมตร ข้อมูลภาพที่ใช้ในการทดลองจำนวน 10 ภาพ

ตารางที่ 4.18 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร และความยาว 15 เซนติเมตร

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	11.6	13.8	86.2	16.9	11.2	88.8
2	11.6	13.8	86.2	17.0	11.8	88.2
3	11.5	13.0	87.0	16.7	10.2	89.8
4	11.5	13.0	87.0	16.7	10.2	89.8
5	11.5	13.0	87.0	16.8	10.7	89.3
6	11.6	13.8	86.2	16.6	9.6	90.4
7	11.6	13.8	86.2	16.8	10.7	89.3
8	11.5	13.0	87.0	16.7	10.2	89.8
9	11.6	13.8	86.2	17.0	11.8	88.2
10	11.5	13.0	87.0	16.7	10.2	89.8
เฉลี่ย	11.55	13.4	86.6	16.79	10.7	89.3

จากตารางที่ 4.18 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 10 เซนติเมตร และความยาว 15 เซนติเมตร สำหรับการหาความกว้างเฉลี่ย ความยาวเฉลี่ย ความผิดพลาดความกว้างความยาว และความแม่นยำความกว้างความยาว ซึ่งความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 11.55 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 16.79 เซนติเมตร

ความผิดพลาดความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 13.4 เปอร์เซ็นต์ ความผิดพลาดความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 10.7 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 86.6 เปอร์เซ็นต์ และความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 89.3 เปอร์เซ็นต์

4.4.6 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 11 เซนติเมตร และความยาว 17 เซนติเมตร

การทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 11 เซนติเมตร และความยาว 17 เซนติเมตร ข้อมูลภาพที่ใช้ในการทดลองจำนวน 10 ภาพ

ตารางที่ 4.19 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 11 เซนติเมตร และความยาว 17 เซนติเมตร

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	12.3	10.6	89.4	18.2	6.6	93.4
2	12.3	10.6	89.4	18.1	6.1	93.9
3	12.5	12.0	88.0	18.1	6.1	93.9
4	12.5	12.0	88.0	18.2	6.6	93.4
5	12.6	12.7	87.3	18.3	7.1	92.9
6	12.4	11.3	88.7	18.1	6.1	93.9
7	12.6	12.7	87.3	18.2	6.6	93.4
8	12.5	12.0	88.0	18.2	6.6	93.4
9	12.5	12.0	88.0	18.3	7.1	92.9
10	12.6	12.7	87.3	18.3	7.1	92.9
เฉลี่ย	12.48	11.9	88.1	18.2	6.6	93.4

ตารางที่ 4.20 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 13 เซนติเมตร และความยาว 13 เซนติเมตร

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	14.2	8.5	91.5	14.3	9.1	90.9
2	14.7	11.6	88.4	14.4	9.7	90.3
3	14.3	9.1	90.9	14.4	9.7	90.3
4	14.3	9.1	90.9	14.3	9.1	90.9
5	14.2	8.5	91.5	14.7	11.6	88.4
6	14.6	11.0	89.0	14.6	11.0	89.0
7	14.5	10.3	89.7	14.4	9.7	90.3
8	14.5	10.3	89.7	14.5	10.3	89.7
9	14.6	11.0	89.0	14.3	9.1	90.9
10	14.7	11.6	88.4	14.6	11.0	89.0
เฉลี่ย	14.46	10.1	89.9	14.45	10	90

8.1 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำความกว้างเฉลี่ยที่ได้คือ 90.3 เปอร์เซ็นต์ และความแม่นยำความยาวเฉลี่ยที่ได้คือ 91.9 เปอร์เซ็นต์

4.5 สรุปผลการทดลอง

4.5.0.1 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ สรุปผลการทดลองการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์ โดยความผิดพลาดเฉลี่ย 0.26 เปอร์เซ็นต์ และความแม่นยำเฉลี่ย 99.74 เปอร์เซ็นต์

4.5.0.2 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์การวางแบบขนาน จากตารางที่ 4.22 สรุปผลการทดลองหาความแม่นยำในการนับจำนวนกล่อง

ตารางที่ 4.21 ผลการทดลองการตรวจวัดขนาดของวัตถุในภาพโดยใช้กล้องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 14 เซนติเมตร และความยาว 20 เซนติเมตร

ครั้งที่	ความ กว้าง (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ	ความ ยาว (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์ ความ ผิด พลาด	เปอร์เซ็นต์ ความ แม่นยำ
1	15.8	11.4	88.6	21.6	7.4	92.6
2	15.3	8.5	91.5	21.9	8.7	91.3
3	15.5	9.7	90.3	21.8	8.3	91.7
4	15.6	10.3	89.7	21.6	7.4	92.6
5	15.5	9.7	90.3	22.0	9.1	90.9
6	15.3	8.5	91.5	21.8	8.3	91.7
7	15.7	10.8	90.2	21.6	7.4	92.6
8	15.3	8.5	91.5	21.9	8.7	91.3
9	15.6	10.3	89.7	21.8	8.3	91.7
10	15.5	9.7	90.3	21.7	7.8	92.2
เฉลี่ย	15.51	9.7	90.3	21.77	8.1	91.9

บรรจุภัณฑ์การวางแบบขนาน โดยการเพิ่มองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ดังนี้ องศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 1 องศา มีความผิดพลาดเฉลี่ย 4.4 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำเฉลี่ย 95.6 เปอร์เซ็นต์ องศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องศา มีความผิดพลาดเฉลี่ย 8.3 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำเฉลี่ย 91.7 เปอร์เซ็นต์ องศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องศา มีความผิดพลาดเฉลี่ย 10.4 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำเฉลี่ย 89.6 เปอร์เซ็นต์ องศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องศา มีความผิดพลาดเฉลี่ย 12.7 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำเฉลี่ย 87.3 เปอร์เซ็นต์ องศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา มีความผิดพลาดเฉลี่ย 15.7 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำเฉลี่ย 84.3 เปอร์เซ็นต์ และองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องศา มีความผิดพลาดเฉลี่ย 20.3 เปอร์เซ็นต์ ความแม่นยำเฉลี่ย 79.7 เปอร์เซ็นต์

4.5.0.3 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์การวางแบบเฉียง จากตารางที่ 4.23 สรุปผลการทดลองหาความแม่นยำในการนับจำนวนกล่อง

ตารางที่ 4.22 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการนับจำนวนกล่องบรรจุภัณฑ์การวางแบบขนาน โดยใช้กล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 23 เซนติเมตร ความยาว 38 เซนติเมตร

องศาการหมุน	เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำ
1	4.4	95.6
3	8.3	91.7
5	10.4	89.6
7	12.7	87.3
9	15.7	84.3
11	20.3	79.7

ตารางที่ 4.23 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์การวางแบบเฉียง โดยใช้กล่องบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดความกว้าง 23 เซนติเมตร ความยาว 38 เซนติเมตร

องศาการหมุน	เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำ
1	19.3	80.7
3	22.7	77.3
5	31.2	68.2
7	46.5	53.5
9	55.4	44.6
11	62.4	37.6

บรรจุภัณฑ์การวางแบบเฉียง โดยการเพิ่มองศาการหมุนของเซ็นเซอร์ดังนี้ องศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 1 องศา มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 19.3 เปอร์เซนต์ ค่าความแม่นยำเฉลี่ย 80.7 เปอร์เซนต์ องศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 3 องศา มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 22.7 เปอร์เซนต์ ค่าความแม่นยำเฉลี่ย 77.3 เปอร์เซนต์ องศาการหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 5 องศา

มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 31.2 เปอร์เซ็นต์ ค่าความแม่นยำเฉลี่ย 68.2 เปอร์เซ็นต์ องค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 7 องศา มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 46.5 เปอร์เซ็นต์ ค่าความแม่นยำเฉลี่ย 53.5 เปอร์เซ็นต์ องค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 9 องศา มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 55.4 เปอร์เซ็นต์ ค่าความแม่นยำเฉลี่ย 44.6 เปอร์เซ็นต์ และองค์การหมุนของเซ็นเซอร์ในรอบที่ 11 องศา มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 62.4 เปอร์เซ็นต์ ค่าความแม่นยำเฉลี่ย 37.6 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.24 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยการวัดขนาดจากวัตถุในภาพ

ขนาดมาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด	เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำ
6x14	8.4	91.6
8x12	20.7	79.3
9x18	29.8	70.2
10x13	30.8	69.3
10x15	29.3	70.7
11x17	19.1	80.9
13x13	23.6	69.1
14x20	20.4	79.6
เฉลี่ย	22.8	76.3

4.5.0.4 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยการวัดขนาดจากวัตถุในภาพ จากตารางที่ 4.24 ผลการทดลองหาความแม่นยำในการตรวจวัดขนาดกล่องบรรจุภัณฑ์ด้วยการวัดขนาดจากวัตถุในภาพ โดยค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 22.8 เปอร์เซ็นต์ และค่าความแม่นยำเฉลี่ย 76.3 เปอร์เซ็นต์